

日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE

MACYIDA, Kenichi et al  
July 28, 2003  
Birch, Stewart, Polachek &  
Birch, LLP  
(703) 205-8000  
0505-1215P

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
1 of 2

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月31日

出願番号

Application Number: 特願2002-223678

[ ST.10/C ]:

[JP2002-223678]

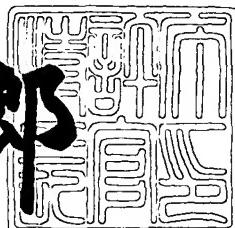
出願人

Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2003年 6月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046662

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 H101326801  
 【提出日】 平成14年 7月31日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 F02D 33/00  
 F02D 5/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 町田 健一

## 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術  
研究所内

【氏名】 大内 勝博

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100084870

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 香樹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079289

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 道人

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100119688

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田邊 壽二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動二輪車のエンジン制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体の左右方向に検出軸を配置した加速度センサで転倒を検出する転倒検出手段と、前記転倒検出手段による転倒検出に応答してエンジンを停止させるエンジン停止手段とを有する自動二輪車のエンジン制御装置において

前記転倒検出手段が、前記加速度センサの感知出力の平均値が転倒判断値を超えたと判断された回数が第1予定値になったときに転倒検出と判定するように構成されているとともに、

車体転倒の判定後、前記加速度センサの感知出力が復帰判断値を下回ったと判断された回数が前記第1予定値よりも少ない第2予定値になったときに前記エンジン停止手段によるエンジン停止動作を解除する復帰手段を備えていることを特徴とする自動二輪車のエンジン制御装置。

【請求項2】 前記復帰判断値が前記転倒判断値より小さい値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の自動二輪車のエンジン制御装置。

【請求項3】 前記平均値に対する前記加速度センサの感知出力の偏差に応じて、該感知出力が大きいほど小さい重み付けをして該感知出力を前記平均値に反映させる重み付け手段を備えていることを特徴とする請求項1または2記載の自動二輪車のエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動二輪車のエンジン制御装置に関し、特に、車両の転倒時にエンジンを停止させ、かつ、転倒からの復帰時のエンジンの再始動を速やかにすることができる自動二輪車のエンジン制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

加速度センサを転倒センサとして使用し、この転倒センサによって自動二輪車

が転倒したことを検出して燃料噴射や点火を停止するように制御される自動二輪車が提案されている（特開2002-71703号公報）。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記自動二輪車には、さらに改善すべき点がある。すなわち、転倒時に車体の損傷がない場合や、損傷の程度が軽微であってその後の走行に支障がない場合がある。このような場合には車体を起こして直ちにエンジンを再始動させたいという要望がある。例えば、レーサー仕様等の自動二輪車では、転倒からの復帰時にエンジンを短時間で再始動させてレースに復帰しないと大きい時間ロスを生じてレースで不利になる。しかし、従来の自動二輪車では、加速度センサの検出出力をフィルタリングしたりタイマ処理したりして誤検出を防いでいるので、転倒からの復帰判断についても自ずと時間がかかるてしまう。

## 【0004】

本発明の目的は、上記要望に鑑み、車体が引き起こされたことを短時間で判断してエンジンを再始動することができる自動二輪車のエンジン制御装置を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、車体の左右方向に検出軸を配置した加速度センサで転倒を検出する転倒検出手段と、前記転倒検出手段による転倒検出に応答してエンジンを停止させるエンジン停止手段とを有する自動二輪車のエンジン制御装置において、前記転倒検出手段が、前記加速度センサの感知出力の平均値が転倒判断値を超えたと判断された回数が第1予定値になったときに転倒検出と判定するように構成されているとともに、車体転倒の判定後、前記加速度センサの感知出力が復帰判断値を下回ったと判断された回数が前記第1予定値よりも少ない第2予定値になったときに前記エンジン停止手段によるエンジン停止動作を解除する復帰手段を備えている点に第1の特徴がある。

## 【0006】

また、本発明は、前記復帰判断値が前記転倒判断値より小さい値に設定されて

いる点に第2の特徴がある。

#### 【0007】

また、本発明は、前記平均値に対する前記加速度センサの感知出力の偏差に応じて、該感知出力が大きいほど小さい重み付けをして該感知出力を前記平均値に反映させる重み付け手段を備えている点に第3の特徴がある。

#### 【0008】

第1の特徴によれば、加速度センサの出力が平均化された上、転倒判断値が予定回数再現されるまで転倒と判定されないので、車体の振動成分や車体倒し込み走行時の加速度など、イレギュラーな加速度の影響を小さくして判定の確実性を増すことができる。一方、復帰の判断は平均値によらないし、復帰判断のための第2予定値は第1予定値よりも少ない回数に設定されているので、車体が引き起こされたことを早期に判断してエンジン始動操作を行うことができる。

#### 【0009】

また、第2の特徴によれば、転倒と判定された後に、車体が引き起こされたときの加速度センサの出力が、転倒状態の出力とは異なり、小さい値を示しているときに復帰判定がなされてエンジンの始動が可能になる。

#### 【0010】

また、第3の特徴によれば、加速度センサの出力の平均値より大きく外れた値には小さい重み付けがなされるので、第1の特徴と同様、イレギュラーな加速度の影響を小さくして判定の確実性を増すことができる。一方、復帰時には加速度センサの出力に重み付けをしないので、復帰の検出が早く、即座にエンジン始動操作を行うことができる。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図2は、本発明のエンジン制御装置を適用した自動二輪車の要部を示すブロック図である。同図において、エンジン1のシリンダ2には点火プラグ3が設けられ、吸気管4には燃料噴射弁5が設けられる。点火プラグ3はイグナイタ6を介してECU7に接続される。燃料噴射弁5は、燃料ポンプ8やフィルタ9を介して燃料タンク10に連結される。

。燃料噴射弁5や燃料ポンプ8もECU7に電気的に接続される。ECU7はマイクロコンピュータを含み、エンジンの回転状態を検出する図示しないセンサ（エンジン回転角センサ、スロットルセンサ、PBセンサ等）の検出信号に基づいて決定される点火時期や燃料噴射時期等に従ってイグナイタ6で高圧を発生させたり、燃料噴射弁5を開閉制御したりする。ECU7の制御電源や燃料ポンプ8、燃料噴射弁5等の電装部品の電源としてバッテリ11が設けられる。

#### 【0012】

ECU7には加速度センサ12が搭載されていて、自動二輪車が転倒した時の加速度を感じて転倒信号を出力する。加速度センサ12で自動二輪車の転倒が検出された場合に、ECU7はエンジン1を停止させる。具体的には、イグナイタ6の付勢を停止したり、燃料噴射弁5の駆動を停止する。燃料噴射弁5の停止に合わせて、燃料ポンプ8を停止させるのが好ましい。

#### 【0013】

加速度センサ12としては例えば静電容量式のものを使用できる。静電容量式の加速度センサ12は、加速度の大きさに応じて加速度の方向に変位する検知マスを有する。この検知マスはコンデンサ電極を有しており、検知マスの変位量に応じた静電容量を感知できるように構成されている。したがって、検出された静電容量に応じて加速度を判定することができる。このような加速度センサは、例えば、5mm×5mm×2mm程度の直方体で構成されたものが市販されている。

#### 【0014】

加速度センサ12は基板に装着してECU7の内部に他の電子部品とともに実装するのが望ましい。ECU7内に実装することによりハーネス取り回しが容易であり、車両の転倒時も、加速度センサ12はECU7のケースで保護される。

#### 【0015】

図3は、加速度センサ12の配置を示すECUの要部断面斜視図である。同図において、ECU7のハードケース7a内には基板13が配置され、基板13には他の電子部品と共に静電容量型の加速度センサ12が固着される。ケース7の側面には入出力コネクタ7b、7cが設けられる。ECU7は、加速度センサ1

2の検出軸が車体の左右方向に向くように車体に装着される。このように検出軸が車体の左右方向に向くように配置することによって、加速度センサ12は走行中の車体のピッティング動作（前後方向の揺れ）に対して鈍感になり、車体の左右方向の傾斜を正確に検出できる。

#### 【0016】

また、加速度センサ12を、その検出軸を車体左右方向に向けることにより、バンク角の大きい旋回走行と転倒とを峻別することができる。理由は図5に関して後述する。

#### 【0017】

図4は、転倒センサとしての加速度センサを有する自動二輪車の側面図である。同図において、自動二輪車25の車体フレーム26は車体前部に設けられるヘッドパイプ27と、ヘッドパイプ27に前端が結合されて車体の左右に二股状に分岐して車体後方に延びるメインフレーム28を備える。メインフレーム28の後端には、後方斜め上方に延びるシートステー29が結合されるとともに、この後端間は連結フレーム30で結合される。

#### 【0018】

ヘッドパイプ27にフロントフォーク31が枢支される。フロントフォーク31の上部にはステアリングハンドル32が連結され、下部には前輪WFが装着される。メインフレーム28の後部には、後輪WRを支持するリヤフォーク33が支承される。後輪WRとシートステー29との間には一对のクッションユニット34が設けられる。

#### 【0019】

メインフレーム28および連結フレーム30には、エンジン1の上方に位置するように燃料タンク10が搭載され、シートステー29上にはシート35が取り付けられる。

#### 【0020】

エンジン1はメインフレーム28および連結フレーム30に支持され、エンジン1の出力はエンジン1に組み込まれる変速機およびチェーン伝動装置36を通して後輪WRに伝達される。エンジン1の前方にはラジエータ37が配置される

。エンジン1は複数の気筒を有することができ、各気筒には吸気口と排気口とが設けられる。

#### 【0021】

吸気口側にはスロットルボディー38が設けられ、スロットルボディ38の上方にはエアクリーナボックス39が配置される。そして、エアクリーナボックス39内に、前記ECU7が配置される。ECU7は前記入出力コネクタ7b、7cを上に向け、上述のように検出軸が車体の左右に向くようにして設置される。

#### 【0022】

ECU7やその内部の加速度センサ12は、このようにECU7自体を車両の中央部でエンジン1と燃料タンク10とで囲繞されたスペースに配置することで、外力から一層確実に保護される。

#### 【0023】

図5は、自動二輪車を後方から見た図であり、図5(a)は車両が直立している状態、図5(b)は大きいバンク角で旋回している状態、図5(c)は転倒時の状態を示す図である。各状態において、車両に設けられた加速度センサ12に働く加速度成分を説明する。

#### 【0024】

まず、直立時には、図5(a)のように、車体に対して下向きに重力の加速度Gがかかっているが、車体の水平方向の加速度(x方向成分)は実質的にゼロである。つまり加速度センサ12の出力はほぼゼロである。

#### 【0025】

次に旋回時には、水平方向に遠心力CFが作用し、この遠心力CFと重力加速度Gとの合力がタイヤの接地点方向にz方向成分として作用する。旋回時にはこの合力(z方向成分)のx方向成分が加速度センサ12で検出されるが、図5(b)から理解できるようにその値つまりセンサ出力はわずかである。

#### 【0026】

これに対して、図5(c)の転倒時には遠心力は生じないので、車体の傾きに応じた重力加速度Gの分力がx方向成分の加速度として加速度センサ12で検出される。車体の傾きが大きくなるほど、x方向成分は重力加速度Gに近づくので

、車体が転倒している場合には重力加速度Gとほぼ同じ加速度がx方向成分として加速度センサ12で検出される。

#### 【0027】

このように、旋回時と転倒時とでは車両の傾きが同じ程度でも、両ケースにおける加速度のx方向成分は大いに異なる。したがって、加速度センサ12をその検出軸を水平にして設置すれば、加速度センサ12の検出出力に基づいて旋回時の車体の傾きと転倒時の車体の傾きとを明瞭に区別することができる。

#### 【0028】

図6、図7は加速度センサの出力に基づく転倒判断のフローチャートである。図6のステップS1では、加速度センサ11の出力を読み込んで検出値DWNとして記憶する。ステップS2では、現在状態を示すフラグ（転倒フラグ）が、転倒を示す値「=1」か転倒していないことを示す値「=0」かを判断する。最初は、転倒フラグが「0」にリセットされているので、否定と判断されてステップS3に進む。ステップS3では、最新のセンサ出力DWNと、検出開始から蓄積した加速度センサ出力の平均値（DWNAve）との差を値△DWNとして記憶する。この△DWNによってその時点までのセンサ出力の平均値に対する最新に検出したセンサ出力の偏差を知ることができる。

#### 【0029】

ステップS4では、差△DWNが設定差分値△DWNaより小さいか否かを判断する。設定差分値△DWNaとしては後述の設定差分値△DWNbより小さい値が設定される。すなわち、ステップS4では、加速度センサの出力の平均値からの偏差が予め設定されている小さい差分値以内の値であるか否かが判断される。

#### 【0030】

ステップS4が肯定ならばステップS5に進んで設定ウェイト値「A」をウェイト値DWWTとして記憶する。ウェイト値は平均値DWNAveに対する重み付けのための値である。ノイズなどによる大きい検出値が読み込まれたときに、この異常値によって平均値が左右されるのを回避するために用いる。ここでは、重み付けを3段階にした。設定ウェイト値「A」は最も大きい値「1.0」であり、他に、設定ウェイト値「B」は「0.5」、設定ウェイト値「C」は「0.25」

とする。

#### 【0031】

ステップS4が否定ならば、ステップS6に進んで、差△DWNが大きい方の設定差分値DWNbより小さいか否かを判断する。この判断が肯定、つまり偏差の程度が中位と判断されれば、ステップS7に進んで設定ウェイト値「B」をウェイト値DWNWTとして記憶する。ステップS6が否定、つまり偏差の程度が大きいと判断されれば、ステップS8に進んで設定ウェイト値「C」をウェイト値DWNWTとして記憶する。

#### 【0032】

ステップS9では、重み付けをしたx成分の平均値が次の式1を使用して算出される。

#### 【0033】

$$DWNAve = (DWNAve + DWN \times DWNWT) / (1 + DWNWT) \cdots \text{式1}.$$

#### 【0034】

ステップS10では、直立時のセンサ出力DWNφと平均値DWNAveとの差が予定の転倒判断値より大きいか否かが判断される。この判断が肯定ならば、ステップS11に進み、転倒カウンタをインクリメントする。ステップS12では、転倒カウンタが設定カウンタ値「C1」を超えたか否かが判断される。設定カウンタ値「C1」としては4～5を設定するのがよい。ステップS12が肯定ならば、ステップS13で、転倒フラグに「1」をセットして転倒状態であることを記憶する。ステップS14では、復帰カウンタを「0」にリセットする。ステップS15では、エンジン1を停止する。具体的にはイグナイタ6に対する給電を禁止する。さらに、燃料噴射弁5の駆動を停止する。燃料噴射弁5の停止に合わせて、燃料ポンプ8を停止させるのが好ましい。

#### 【0035】

ステップS10が否定ならば、ステップS16で転倒カウンタを「0」にし、ステップS17で転倒フラグを「0」にする。

#### 【0036】

転倒と判断されて転倒フラグに「1」がセットされたならば、ステップS2は

肯定となりステップS18(図7)に進む。ステップS18では、直立時のセンサ出力DWN $\phi$ とセンサ出力値DWNとの差が復帰判断値より小さいか否かが判断される。すなわち、車体が起こされたか否かが判断される。この復帰判断値は前記転倒判断値より小さい値を設定する。復帰判断を早期にできるようにするためである。

#### 【0037】

ステップS18が肯定ならば、ステップS19に進んで復帰カウンタをインクリメントする。ステップS20では、復帰カウンタが設定カウンタ値「C2」を超えたか否かが判断される。設定カウンタ値「C2」としては転倒判断用の設定カウンタ値C1より少ない値を設定するのがよい。ステップS20が肯定ならば、ステップS21で、転倒フラグに「0」をセットして正常な状態に復帰したこと記憶する。ステップS22では、転倒カウンタを「0」にリセットする。

#### 【0038】

ステップS23では、エンジン停止を解除する。具体的にはイグナイタ6に対する給電が可能な状態に復帰させる。さらに、燃料噴射弁5の駆動も可能にする。燃料ポンプ8を停止させてあれば、それを始動させる。

#### 【0039】

ステップS18が否定のときは、ステップS24に進んで復帰カウンタを「0」にリセットする。ステップS25では、転倒フラグに転倒を示す「1」をセットする。

#### 【0040】

図1は、上記動作を行うエンジン制御装置の要部機能を示すブロック図である。平均値算出部14は加速度センサ12の出力(センサ出力)の平均値を算出する。差分算出部15は最新のセンサ出力が平均値からどの程度偏倚しているか、つまり差分値を算出する。重み付け部16は差分値に対して重み付けをする。重み付けの値は差分値が大きいほど小さく、差分値が小さいほど大きく設定される。平均値算出部14で平均されるセンサ出力は、この重み付けの結果を反映しているので、算出された平均値に対する異常値の影響が低減される。

#### 【0041】

転倒判断部17は、センサ出力の平均値が転倒判断値を超えているかどうかにより転倒判断をする。転倒と判断された回数は転倒カウンタ18で計数され、転倒カウンタ18が予定値に達したならば、最終的に転倒の判断を確定してエンジン停止部19にエンジン停止指令を出力する。エンジン停止指令に応答して転倒フラグ20がセットされる。

#### 【0042】

復帰判断部21は転倒フラグ20を監視し、転倒フラグ20がセットされた後は、復帰判断部22を起動する。復帰判断部22はセンサ出力が復帰判断値以下になれば、転倒状態が解除されたと判断する。転倒状態解除の判断回数が復帰カウンタ23で計数され、復帰カウンタ23の値が予定値に達したならば、最終的に車両の直立判断を確定し、エンジン停止部19にエンジン停止解除指令を出力する。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

請求項1～請求項3の発明によれば、車体の転倒を加速度センサの出力により判定してエンジンを停止させることができ、また、車体が引き起こされたことを加速度センサの出力により判断して即座にエンジン始動が可能になる。

#### 【0044】

特に、加速度センサの検出値が平均化される上に、転倒判断値が繰り返し検出されたときに転倒と判断されるので、イレギュラーな加速度センサの出力に影響を受けず、確実に転倒判定を行うことができる。一方、転倒からの復帰は、加速度センサの出力の平均値によらず、復帰判断値が検出されると直ちに復帰判断してエンジンの始動を可能にすることができる。

#### 【0045】

請求項2の発明によれば、復帰判断値が転倒判断値より小さい値に設定されているので、転倒からの復帰判断が早期に行われる。

#### 【0046】

請求項3の発明によれば、加速度センサの出力平均値から大きく外れる検出値には小さい重み付けがなされ、出力平均値からの偏差が小さい検出値には大きい

重み付けがなされるので、加速度平均値がイレギュラー信号の影響を受けにくくなり、正確に転倒判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る制御装置の要部機能を示すブロック図である。

【図2】 本発明のエンジン制御装置を適用した自動二輪車の要部を示すブロック図である。

【図3】 加速度センサを内蔵したＥＣＵの要部断面斜視図である。

【図4】 自動二輪車の側面図である。

【図5】 車体に作用する力の分解図である。

【図6】 転倒検出処理のフローチャート（その1）である。

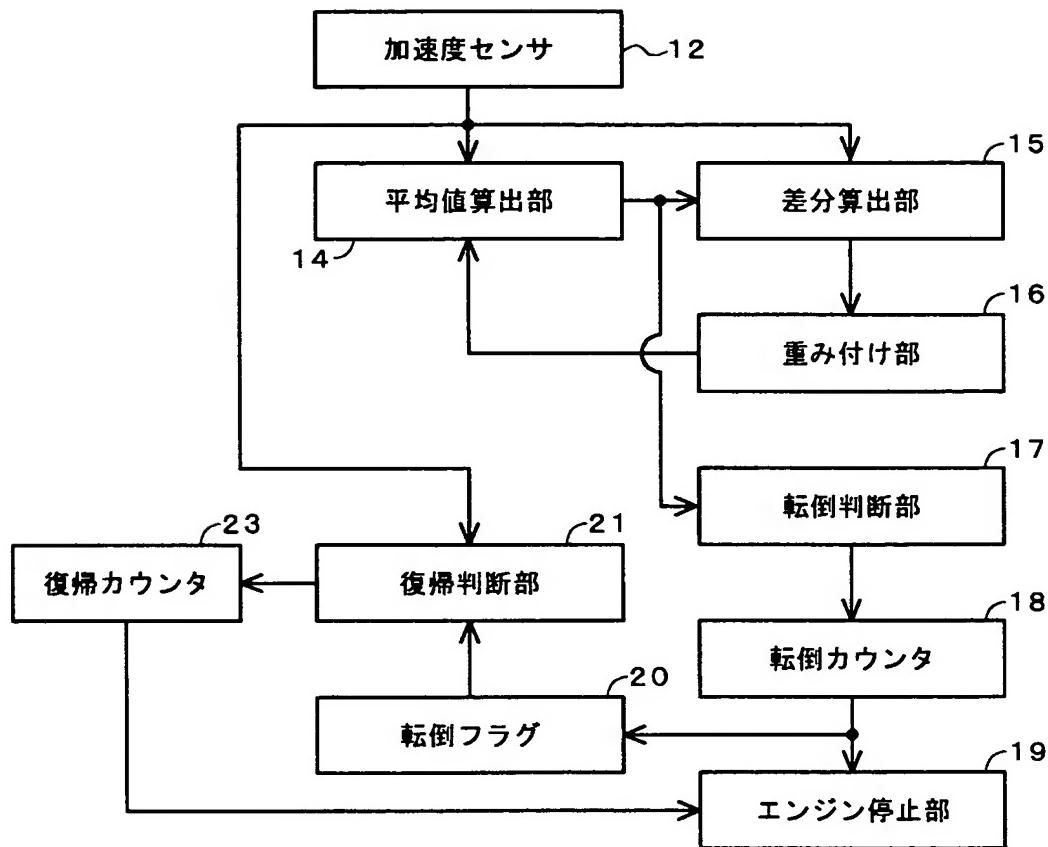
【図7】 転倒検出処理のフローチャート（その2）である。

【符号の説明】

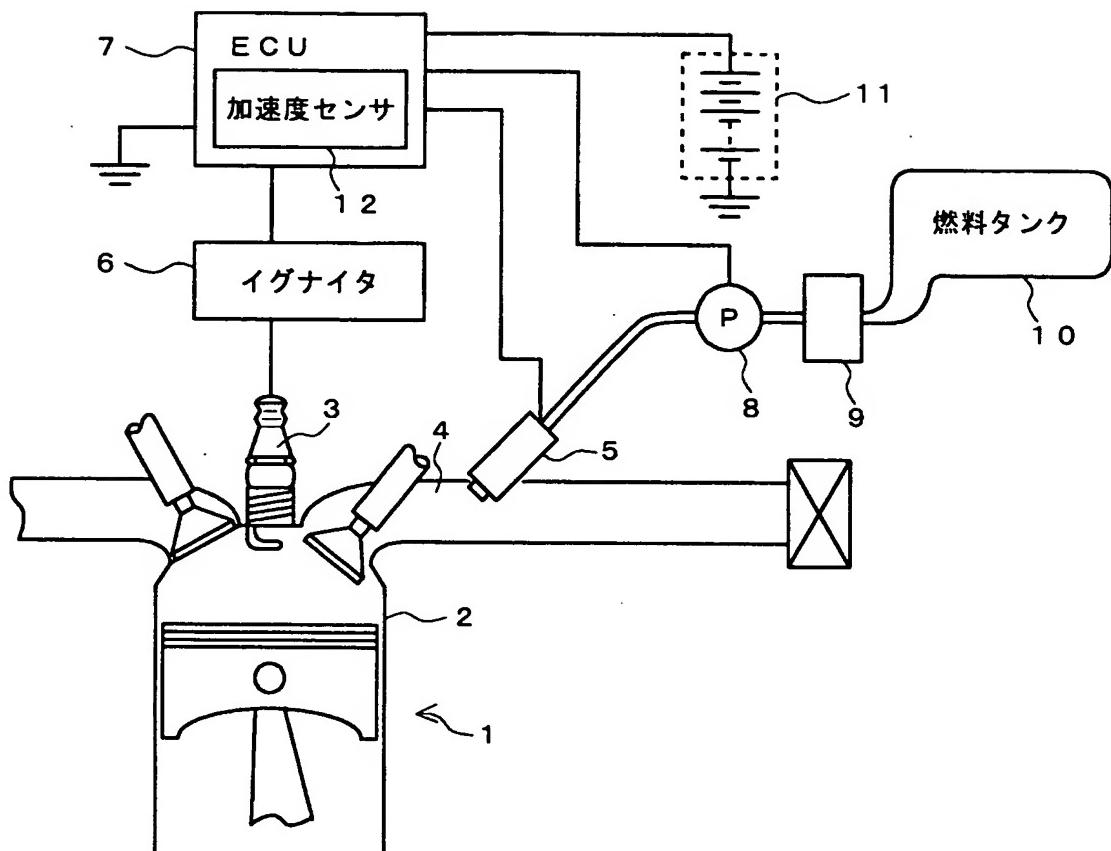
1…エンジン、 3…点火プラグ、 5…燃料噴射弁、 6…イグナイタ、 7…ＥＣＵ、 8…燃料ポンプ、 10…燃料タンク、 11…バッテリ、 12…加速度センサ、 13…基板、 14…平均値算出部、 16…重み付け部、  
17…転倒判断部、 18…転倒カウンタ、 19…エンジン停止部

【書類名】 図面

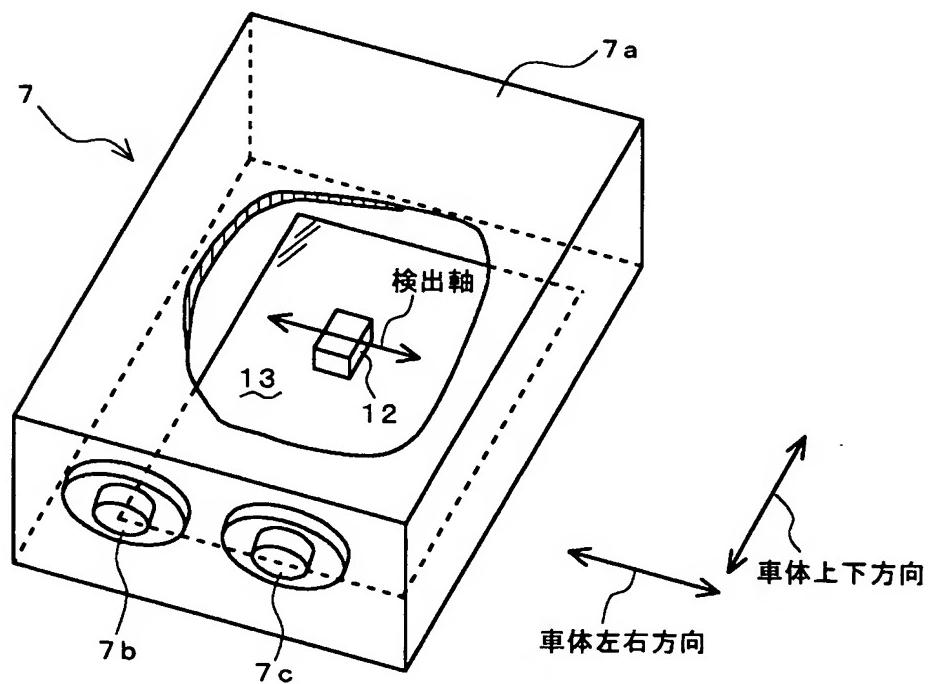
【図1】



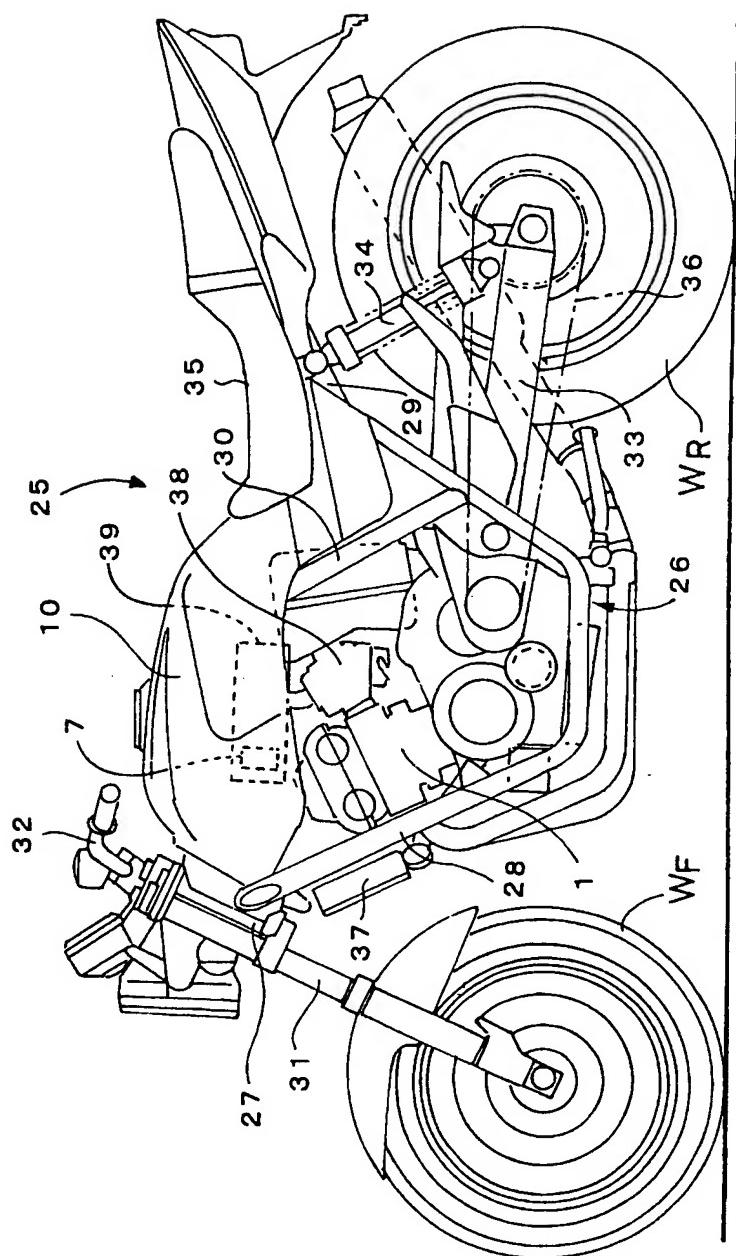
【図2】



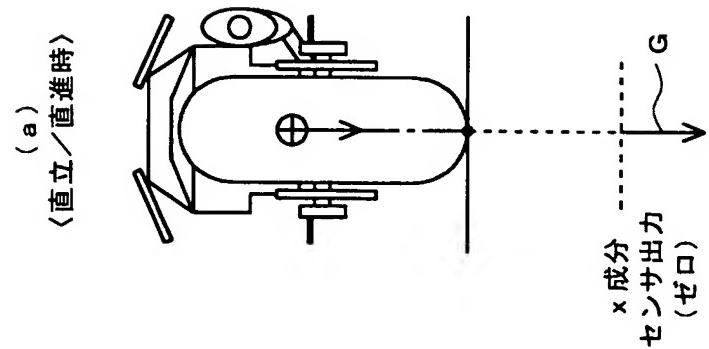
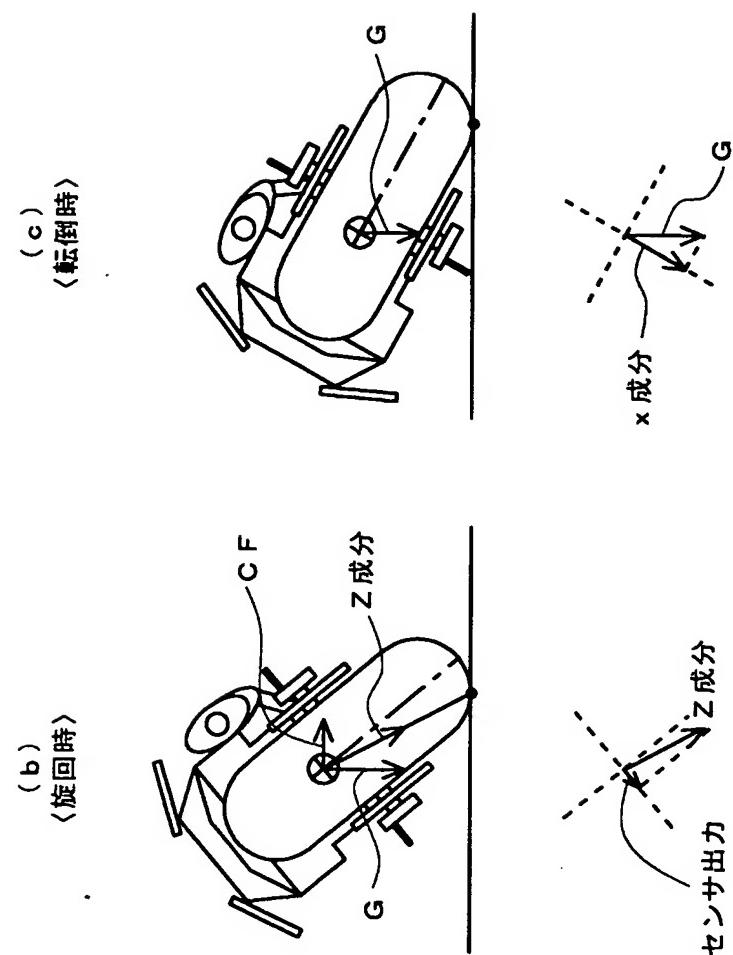
【図3】



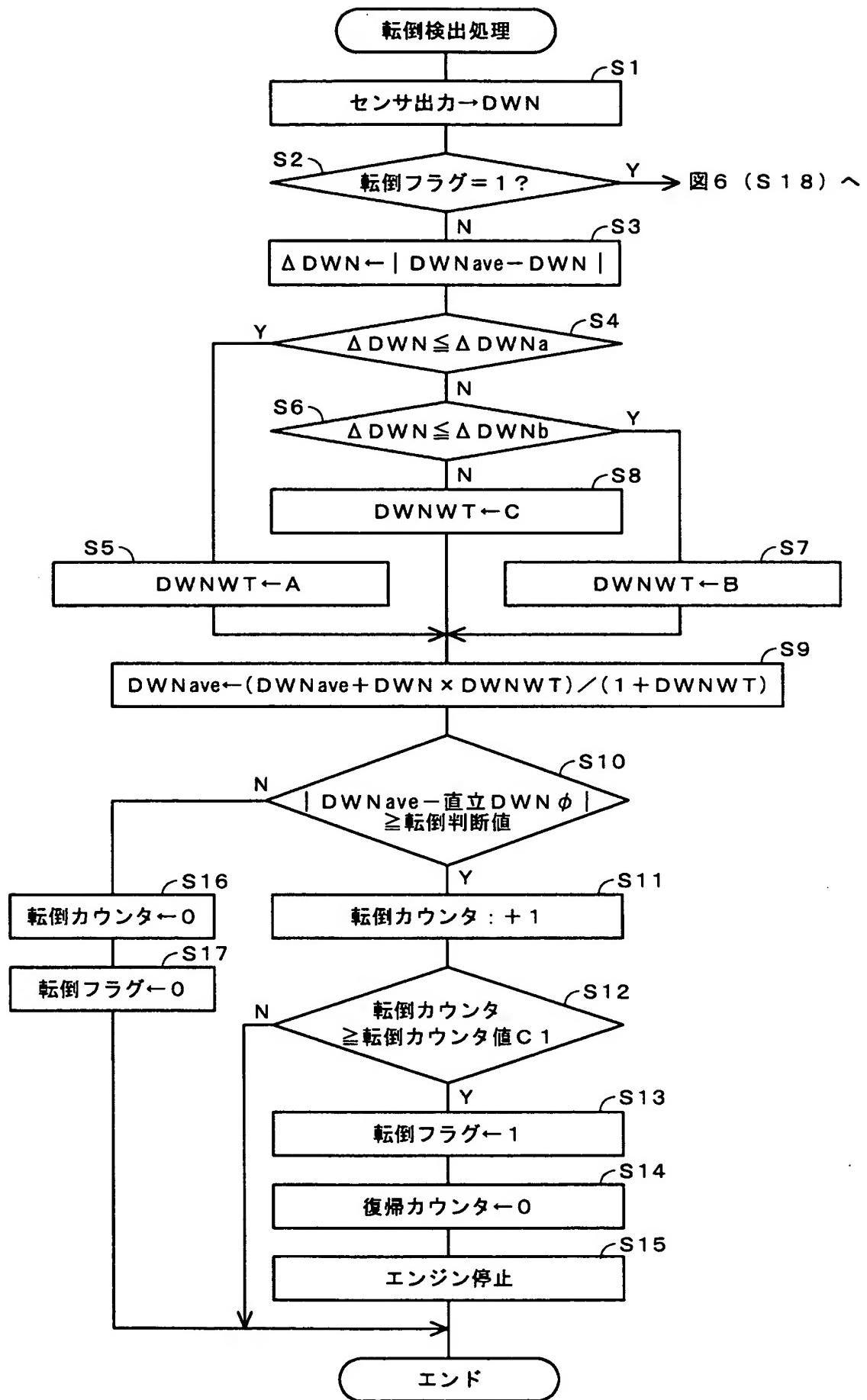
【図4】



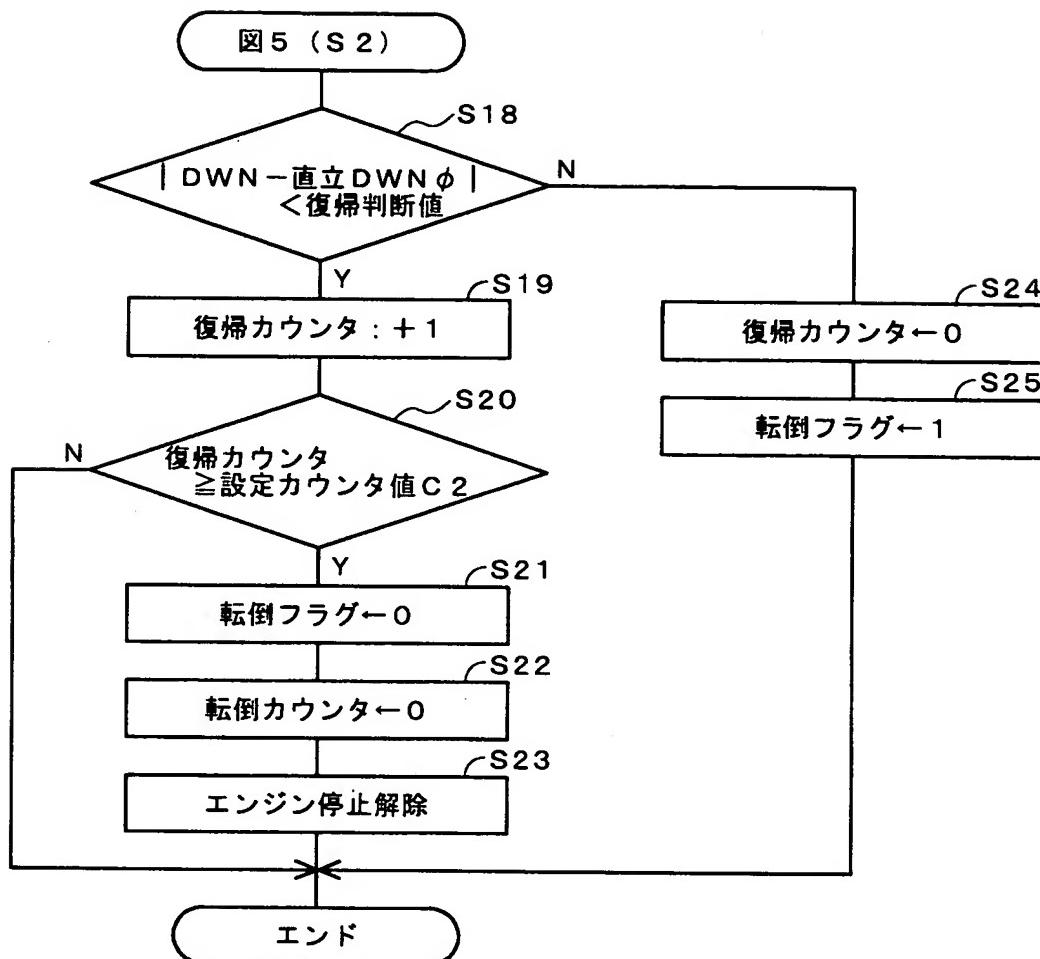
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【課題】 転倒後車両が引き起こされたのを早期に検出してエンジンを再始動で  
きるようとする。

【解決手段】 車体の左右方向に検出軸を合わせた加速度センサ12をECU7  
に内蔵して車体に装着する。加速度センサ12の出力は重み付けされて平均化さ  
れ、この平均値が転倒判断値を繰り返し超えたときに転倒判断部17で転倒判断  
される。また、加速度センサ12の出力が復帰判断値を下回ったと判断され、そ  
の判断が繰り返されたときに転倒からの復帰と判定される。転倒判断によりエン  
ジンは停止され、復帰判断によりエンジンの始動が可能になる。特に、復帰判断  
が早期に行われるよう、判断の基準値が設定される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社